



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 38 08 704.9  
㉔ Anmeldetag: 16. 3. 88  
㉕ Offenlegungstag: 5. 10. 89

Behördeneigenthum

DE 3808704 A1

㉚ Anmelder:  
ELCO Elektronik GmbH, 5241 Niederdreisbach, DE

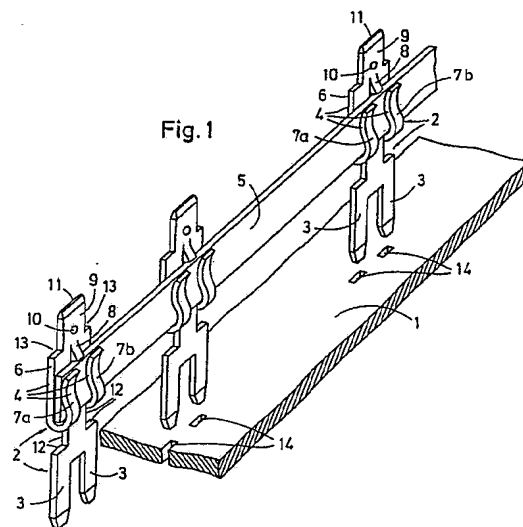
㉛ Vertreter:  
Hemmerich, F., 4000 Düsseldorf; Müller, G.,  
Dipl.-Ing.; Große, D., Dipl.-Ing., 5900 Siegen;  
Pollmeier, F., Dipl.-Ing., 4000 Düsseldorf; Mey, K.,  
Dipl.-Ing.Dr.-Ing.Dipl.Wirtsch.-Ing., Pat.-Anwälte,  
5020 Frechen

㉜ Erfinder:  
Zöller, Karl-Wilhelm, Ing.(grad.), 5240 Betzdorf, DE;  
Fries, Helmut, 5241 Niederdreisbach, DE

⑤④ Kontaktfahne für Stromschienensysteme auf Leiterplatten

Es wird eine Leiterplatte 1 mit Kontaktfahnen 2 vorgeschlagen, bei der die Kontaktfahnen 2 einerseits mindestens einen in Halteaussparungen 14 der Leiterplatte 1 einsteckbaren sowie durch Löten und/oder Einpressen an deren Leiterbahnen einschließbaren Fußteil 3 aufweisen. Andererseits sind die Kontaktfahnen 4 über ihre von der Leiterplatte 1 abstehenden Abschnitte zum Einleiten und/oder Verteilen hoher Ströme mit einer Stromschiene 5 verbindbar.

Damit eine gegen Wärmedehnungen der Stromschiene 5 unempfindliche sowie zugleich leicht herstellbare Verbindung der Kontaktfahnen 4 mit der Stromschiene 5 erreicht werden kann, sind die von der Leiterplatte 1 abstehenden Abschnitte der Kontaktfahnen 2 als die Stromschiene 5 in Querschnittsrichtung mindestens dreiseitig umfassende Federklemmen 4 ausgebildet. Dabei ist der Spaltabstand zwischen den Federklemmenschenkeln 6 und 7a, 7b in entspanntem Zustand mindestens bereichsweise kleiner eingestellt als die Querschnittsabmessung der Stromschiene 5 in der gleichen Richtung.



DE 3808704 A1

Die Erfindung betrifft eine Kontaktfahne für Stromschienensysteme auf Leiterplatten, die einerseits mindestens einen in Halteaussparungen der Leiterplatte einsteckbaren sowie durch Löten und/oder Einpressen an deren Leiterbahnen anschließbaren Fußteil aufweisen und die andererseits über ihre von der Leiterplatte abstehenden Abschnitte zum Einleiten und/oder Verteilen hoher Ströme mit einer Stromschiene verbindbar sind.

Leiterplatten mit einer solchen Ausbildung sind bereits bekannt. Nachteilig hierbei ist nicht nur, daß die Herstellung der Verbindung zwischen den Kontaktfahnen der Stromschiene einen hohen Arbeitsaufwand bedingt. Vielmehr ergeben sich auch insofern Probleme, als durch Wärmedehnungen der Stromschiene unerwünschte Kraftwirkungen über die Kontaktfahnen in die Leiterplatte eingehen können. Die hierdurch hervorgerufenen Längenänderungen und Verbiegungen der parallel zur Leiterplatte liegenden Stromschienen wirken nämlich in unerwünschter Weise auf die Leiterplatte ein.

Alle diese Unzulänglichkeiten sind dabei darauf zurückzuführen, daß häufig mehrere Kontaktfahnen ein und derselben Leiterplatte auch mit ein und derselben Stromschiene fest verlötet werden.

Ziel der Erfindung ist nun die Schaffung einer gattungsgemäßen Kontaktfahne, die sich nicht nur schnell und sicher auch in einer größeren Anzahl an ein und dieselbe Stromschiene anschließen läßt, sondern zugleich auch noch die Gewähr dafür bietet, daß durch Wärmedehnungen bewirkte Längenänderungen der Stromschiene keine unerwünschten Krafteinleitungen in die Leiterplatte verursachen.

Erreicht wird dieses Ziel nach der Erfindung durch die Kennzeichnungsmerkmale des Anspruchs 1, nämlich dadurch, daß die von der Leiterplatte abstehenden Abschnitte der Kontaktfahnen als die Stromschiene in Querschnittsrichtung mindestens dreiseitig umfassende Federklemmen ausgebildet sind und daß dabei der Spaltabstand zwischen den Federklemmenschenkeln in entspanntem Zustand mindestens bereichsweise kleiner als die Querschnittsabmessung der Stromschiene in der gleichen Richtung eingestellt ist.

Bei einer solchen Ausgestaltung der Leiterplatte können auch eine Mehrzahl von Kontaktfahnen gleichzeitig mit ein und derselben Stromschiene durch einfache Handgriffe sowohl in elektrisch leitende Verbindung als auch in mechanische Halteverbindung gebracht werden, und zwar dergestalt, daß die mechanische Halteverbindung durch Wärmedehnungen bedingte Längenänderungen der Stromschiene zuläßt bzw. hiervon unbeeinflusst bleibt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltungsmaßnahme ergibt sich erfindungsgemäß nach Anspruch 2 dadurch, daß einer der Federklemmenschenkel an den Kontaktfahnen eine ebene Kontakt- bzw. Anlagefläche für eine zu ihm gleichlaufend orientierte Seitenfläche der Stromschiene aufweist, während der andere Federklemmenschenkel eine geschweifte Kontur hat und/oder mit aus seiner Ebene in den Spaltabstand vorspringenden Andrückelementen, z.B. Noppen, Warzen, Zungen oder dergleichen, versehen ist. Es wird hierdurch nicht nur eine großflächige galvanische Verbindung zwischen den Kontaktfahnen und der Stromschiene sichergestellt, sondern zugleich eine gute mechanische Halteverbindung erreicht, die durch Wärmedehnungen bedingte Längsverlagerungen der Kontaktfahnen ent-

lang der Stromschiene zuläßt.

Die Erfindung schlägt nach Anspruch 3 des weiteren vor, daß wenigstens einer der Federklemmenschenkel der Kontaktfahnen einen widerhakenartig wirksamen Vorsprung trägt, welcher außerhalb der Eingriffsbreite der Stromschiene liegend dem gegenüberliegenden Federklemmenschenkel zugewendet ist und zusammen mit diesem eine Schnapp-Rastverbindung für die Stromschiene bildet.

Diese Maßnahmen stellen sicher, daß auch beim Auftreten von Erschütterungen oder Vibrationen ein unerwünschtes Abgleiten der Kontaktfahnen von der Stromschiene unterbunden wird.

Eine für den praktischen Einsatz besonders vorteilhafte Ausbildung wird erfindungsgemäß nach Anspruch 4 dadurch erhalten, daß einer der Federklemmenschenkel von zwei mit Abstand nebeneinanderliegenden, formgleichen Teilen gebildet ist, während am anderen Federklemmenschenkel der widerhakenartig wirksame Vorsprung dem Abstandsbereich zwischen den formgleichen Teilen des einen Federklemmenschenkels zugeordnet ist, wobei wenigstens einer der Federklemmenschenkel einen widerhakenartig wirksamen Vorsprung trägt.

Erfindungsgemäß ist es einerseits, nämlich nach Anspruch 5, möglich, die Kontaktfahnen so auszuführen, daß die offene Seite der Federklemmen vom Fußteil abgewendet angeordnet ist. Andererseits besteht jedoch nach Anspruch 6 auch die Möglichkeit, die Kontaktfahnen so zu gestalten, daß die offene Seite der Federklemmen dem Fußteil zugewendet angeordnet ist.

Schließlich hat es sich nach der Erfindung als zweckmäßig erwiesen, wenn gemäß Anspruch 7 die Kontaktfahnen mit ihren Fußteilen, Federklemmen und Schnapp-Rastelementen als einstückige Stanz-Biegeteile aus Schichtmetall, z. B. Kupfer- und/oder Messinglegierungen, gefertigt sind.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes dargestellt. Hierbei zeigen

**Fig. 1** in vergrößerter räumlicher Ansichtsdarstellung ein Teilstück einer Leiterplatte mit mehreren zugehörigen Kontaktfahnen für die Verbindung mit ein und derselben Stromschiene, wobei die Kontaktfahnen eine bevorzugte Ausgestaltung haben und

**Fig. 2** ebenfalls in vergrößerter räumlicher Ansichtsdarstellung eine einer Stromschiene zugeordnete Kontaktfahne in gegenüber der **Fig. 1** abgewandelter Ausgestaltung.

In **Fig. 1** der Zeichnung ist ein Teilstück einer Leiterplatte 1 dargestellt, wie sie üblicherweise für den Einbau in elektronische und/oder elektrische Geräte verwendet wird und die mit (nicht gezeigten) Leiterbahnen versehen ist.

Damit eine elektrische Verbindung der Leiterbahnen mit benachbarten Geräte-Komponenten hergestellt werden kann, sind an der Leiterplatte 1 besondere Kontaktfahnen 2 angeordnet. Diese Kontaktfahnen 2 werden dabei mit besonderen Fußteilen 3 in Halteaussparungen der Leiterplatte 1 eingesteckt, wobei sie durch Löten und/oder Einpressen an die Leiterbahnen angeschlossen werden können.

Die von der Leiterplatte 1 abstehenden Abschnitte der Kontaktfahnen 2 sind als Federklemmen 4 ausgebildet und dabei so gestaltet, daß sie sich auf einfache Art und Weise mit einer zur Verteilung hoher Ströme geeigneten Stromschiene 5 in galvanische Verbindung bringen lassen. Dabei umfassen diese Federklemmen 4 die Stromschiene 5 in Querschnittsrichtung mindestens

dreiseitig, wie das aus den Fig. 1 und 2 der Zeichnung deutlich hervorgeht.

Damit die Federklemmen 4 eine ständig einwandfreie elektrische Verbindung zwischen den Kontaktfahnen 2 und der Stromschiene 5 sicherstellen können, weisen sie jeweils einen im wesentlichen ebenen Federklemmenschenkel 6 sowie mindestens einen, vorzugsweise jedoch zwei diesem gegenüberliegende Federklemmenschenkel 7a und 7b auf. Letzterer bzw. letztere haben dabei entweder, wie die Fig. 1 und 2 erkennen lassen, in Normalrichtung zur Hauptebene des Federklemmenschenkels 6 eine geschweifte, z.B. leicht S-förmige Kontur oder aber sie sind mit aus ihrer Ebene in Richtung gegen den Federklemmenschenkel 6 vorspringenden Andrickelementen, bspw. Noppen, Warzen, Zungen oder dergleichen versehen.

Im entspannten Zustand der Federklemmen 4 haben dabei die Federklemmenschenkel 7a und 7b mit ihrer Innenseite einen Spaltabstand vom gegenüberliegenden Federklemmenschenkel 6, welcher mindestens bereichsweise kleiner ist als die Querschnittsabmessung der Stromschiene 5 in der gleichen Richtung. Bei einer im Querschnitt flach-rechteckigen Stromschiene 5 ist also der Spaltabstand zwischen den Federklemmenschenkeln 6 sowie 7a und 7b kleiner als die Querschnittsdicke der Stromschiene 5.

Werden die Kontaktfahnen 2 mit ihren Federklemmen 4 auf die Stromschiene 5 quer zu deren Längsrichtung aufgeschoben, dann gelangen die Federklemmen 4 unter Vergrößerung des Spaltabstandes zwischen den Federklemmenschenkeln 6 sowie 7a und 7b unter eine solche Vorspannung, daß der im wesentlichen eben ausgeführte Federklemmenschenkel 6 an seiner Innenseite großflächig mit einer Breitseite der Stromschiene 5 eine Kontaktberührung eingeht. Mit Hilfe der Federklemmen 4 wird dabei nicht nur eine galvanische Verbindung, sondern zugleich auch eine mechanische Halteverbindung zwischen den Kontaktfahnen 2 und der Stromschiene 5 hergestellt. Die mechanische Halteverbindung ist dabei von solcher Art, daß Relativverlagerungen zwischen der Stromschiene 5 und den Kontaktfahnen 2, wie sie durch Wärmedehnungen hervorgerufen werden können, ohne weiteres möglich sind, so daß keinerlei unerwünschte Krafteinleitungen von den Kontaktfahnen 2 in die Leiterplatte 1 stattfinden können.

Damit die Federklemmen 4 der Kontaktfahnen 2 nicht in Querrichtung von der Stromschiene 5 abgleiten können, ist vorgesehen, daß wenigstens einer der Federklemmenschenkel 6 bzw. 7a, 7b, bspw. der Federklemmenschenkel 6, einen widerhakenartig wirksamen Vorsprung 8 trägt. Dieser liegt dabei außerhalb der Eingriffsbreite der Stromschiene 5 und wird bspw. von einer ausgestanzten Zunge oder auch von einer ausgeprägten Warze oder Noppe gebildet. Dabei ist der Vorsprung 8 den gegenüberliegenden Federklemmenschenkeln 7a, 7b zugewendet und bildet zusammen mit diesen eine selbsttätig wirkende Schnapp-Rastvorrichtung, die ein Querabgleiten der Kontaktfahne 2 von der Stromschiene 5 wirksam verhindert, wie das deutlich den Fig. 1 und 2 entnommen werden kann.

Bei den in den Fig. 1 und 2 der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen von Kontaktfahnen ist der Vorsprung 8 am Federklemmenschenkel 6 so vorgesehen, daß er dem Abstandsbereich zwischen den beiden nebeneinanderliegenden, formgleichen Federklemmenschenkeln 7a und 7b zugeordnet ist.

Bei dem in Fig. 1 der Zeichnung gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Federklemmen 4 an den Kontakt-

fahnen 2 so ausgebildet, daß ihre offene Seite vom Fußteil 3 abgewendet angeordnet ist.

In Fig. 2 der Zeichnung ist hingegen zu sehen, daß im Bedarfsfalle auch ohne weiteres die Möglichkeit besteht, den Federklemmen 4 an den Kontaktfahnen 2 eine solche Gestalt zu geben, daß ihre offene Seite dem Fußteil 3 zugewendet angeordnet ist.

Besonders bewährt hat es sich, wenn die Kontaktfahnen 2 mit ihren Fußteilen 3, den Federklemmen 4 sowie den Schnapp-Rastelementen als einstückige Stanz-Biegeteile aus Schichtmetall, z. B. Kupfer- und/oder Messinglegierungen gefertigt sind. Auch die Stromschiene 5 selbst kann aus einem Kupfer- oder Messingprofil bestehen.

Abweichend von den in den Fig. 1 und 2 der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen sind auch noch andere Ausbildungsmöglichkeiten für die Kontaktfahnen 2 gegeben. So wäre es bspw. möglich, die Federklemmenschenkel 6 der Federklemmen 4 leicht S-förmig geschweift zu gestalten und statt dessen die Federklemmenschenkel 7a und 7b in ihrer Längsrichtung gerade auszuführen. Möglich wäre es aber auch, die Federklemmenschenkel 7a und 7b mit ihren freien Enden so weit über die Längskante der Stromschiene 5 hinausragen zu lassen, daß auch dort ein in den Spaltabstand hineinragender Vorsprung widerhakenartig als Schnapp-Rastvorrichtung mit der Stromschiene 5 in Wirkverbindung treten kann, ohne daß dadurch die relative Längsbeweglichkeit zwischen den Kontaktfahnen 2 und der Stromschiene 5 beeinträchtigt wird. In den Fig. 1 und 2 der Zeichnung ist noch gezeigt, daß die Kontaktfahnen 2 an ihrem von den Fußteilen 3 abgewendeten Enden auch noch eine lappenartige Verlängerung 9 aufweisen können, die sich als Kontaktelement benutzen läßt. Diese lappenartige Verlängerung 9 kann dabei mit einem eingestanzten Loch 10 versehen werden, welches sich im Bedarfsfalle als Lötöse für einen Drahtanschluß benutzen läßt. Das freie Ende der lappenartigen Verlängerung 9 läßt sich auch nach Art einer Schneide 11 ausformen, die im Bedarfsfalle das Einführen in eine Kontaktfederklemme erleichtert.

Im einfachsten Falle lassen sich die Kontaktfahnen 2 durch einen Stanz-Biegevorgang aus flachem Bandmaterial herstellen, indem die Federklemmenschenkel 7a und 7b im Bereich winkelförmiger Einschnitte 12 abgebogen werden, die sich innerhalb der die Kontaktfahne 2 bildenden Materiallänge befinden. Andererseits kann die lappenartige Verlängerung 9 dadurch ausgebildet werden, daß das Fußteil 3 der nächstfolgend aus dem Bandmaterialstreifen ausgestanzten Kontaktfahne 2 mit zwei parallelen Schenkeln ausgestattet wird, die von den Materialbereichen gebildet werden, welche die Absätze 13 beidseitig der lappenartigen Verlängerung 9 entstehen lassen.

Es ist auch denkbar, die Kontaktfahnen 2 als Montagehilfe zu benutzen, wenn es nötig oder zweckmäßig ist, anschließend die Stromschiene 5 mit den Kontaktfahnen 2 zu verlöten.

Abschließend sei auch noch erwähnt, daß die Möglichkeit besteht, den Fußteil 3 entweder als Massivschäft auszubilden, oder aber ihn als elastischen Schäft auszubilden.

#### Patentansprüche

1. Kontaktfahne für Stromschienensysteme auf Leiterplatten, die einerseits mindestens einen in Halteaussparungen, z. B. Schlitze, der Leiterplatte ein-

steckbaren sowie durch Löten und/oder Einpressen an deren Leiterbahnen anschließbaren Fußteil aufweisen und die andererseits über ihre von der Leiterplatte abstehenden Abschnitte zum Einleiten und/oder Verteilen hoher Ströme mit einer Stromschiene verbindbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß die von der Leiterplatte (1) abstehenden Abschnitte der Kontaktfahne (2) als die Stromschiene (5) in Querschnittsrichtung mindestens dreiseitig umfassende Federklemmen (4) ausgebildet sind, und daß dabei der Spaltabstand zwischen den Federklemmenschenkeln (6 und 7a, 7b) in entspanntem Zustand mindestens bereichsweise kleiner als die Querschnittsabmessung der Stromschiene (5) in der gleichen Richtung eingestellt ist.

2. Kontaktfahne nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß einer (6) der Federklemmenschenkel (6 und 7a, 7b) eine ebene Kontakt- bzw. Anlagefläche für eine zu ihm gleichlaufend orientierte Seitenfläche der Stromschiene (5) aufweist, während der andere Federklemmenschenkel (7a, 7b) eine geschweifte Kontur hat und/oder mit aus seiner Ebene in den Spaltabstand vorspringenden Andrückelementen, z. B. Noppen, Warzen, Zungen oder dergleichen, versehen ist.

3. Kontaktfahne nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einer (6) der Federklemmenschenkel (6 und 7a, 7b) einen widerhakenartig wirksamen Vorsprung (8) trägt, welcher außerhalb der Eingriffsbreite der Stromschiene (5) liegend dem gegenüberliegenden Federklemmenschenkel (7a, 7b) zugewendet ist und zusammen mit diesem eine Schnapp-Rastvorrichtung für die Stromschiene (5) bildet.

4. Kontaktfahne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß einer (7a, 7b) der Federklemmenschenkel (6 und 7a, 7b) von zwei mit Abstand nebeneinanderliegenden, formgleichen Teilen (7a und 7b) gebildet ist, während am anderen Federklemmenschenkel (6) der widerhakenartig wirksame Vorsprung (8) dem Abstandsbereich zwischen den beiden Teilen (7a und 7b) zugeordnet ist.

5. Kontaktfahne nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Seite der Federklemmen (4) vom Fußteil (3) abgewendet angeordnet ist (Fig. 1).

6. Kontaktfahne nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die offene Seite der Federklemmen (4) dem Fußteil (3) zugewendet angeordnet ist (Fig. 2), und dabei wenigstens einer der Federschenkel (6 und 7a, 7b) einen widerhakenartig wirksamen Vorsprung (8) trägt.

7. Kontaktfahne nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit ihren Fußteilen (3), Federklemmen (4) und Schnapp-Rastelementen als einstückige Stanz-Biegeteil aus Schichtmetall, z.B. Kupfer- und/oder Messinglegierungen, gefertigt ist.

60

65

- Leerseite -

Nummer:

38 08 704

1.88

Int. Cl.<sup>4</sup>:

H 01 R 9/09

B27

Anmeldetag:

16. März 1988

Offenlegungstag:

5. Oktober 1989

3808704

73 \*

Fig. 1

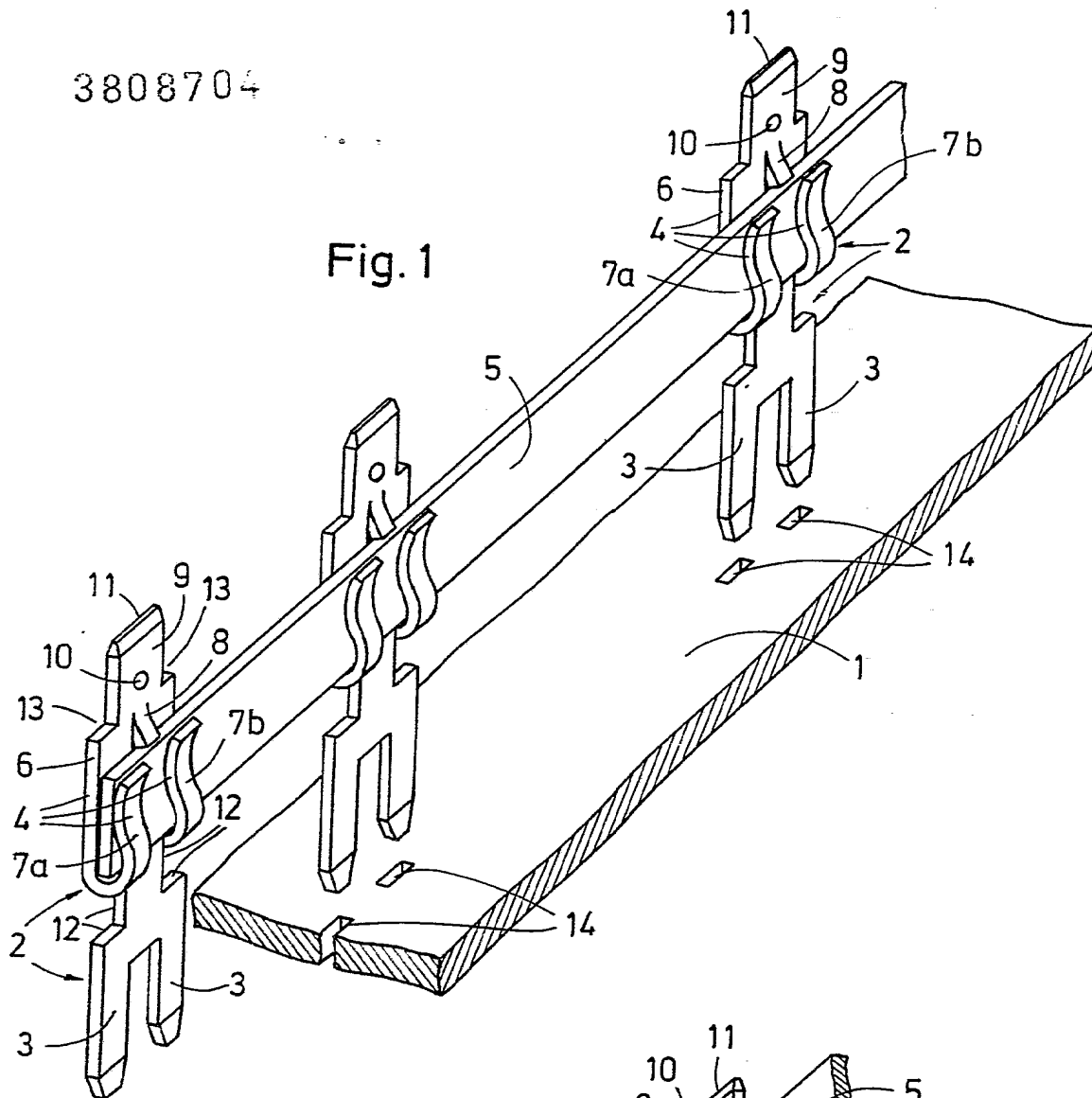


Fig. 2

